

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-006709

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 11-178435

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.06.1999

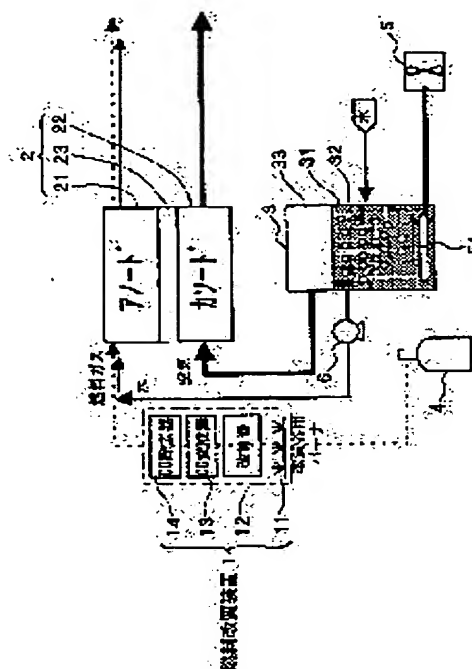
(72)Inventor : YOSHIMOTO YASUNORI  
YASUO KOJI  
MIYAKE YASUO

## (54) FUEL CELL SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent CO-poisoning of an anode by mixing a minute amount of oxygen into a fuel gas by a simple structure, in the case of a fuel cell system for generating power by supplying a fuel gas obtained from a fuel reforming device to the anode of a fuel cell and supplying an oxidant gas to the cathode of the fuel cell.

**SOLUTION:** In this fuel cell system, a bubble generator 51 is installed on a bottom part of a water tank 3 for storing water 31 to be used for humidifying an electrolyte layer 23 or cooling a fuel cell 2, thereby dissolving oxygen in the water 31. A fuel gas is mixed with the water 31 and supplied to an anode 21 of the fuel cell 2, and the dissolved oxygen is discharged by the heat of the fuel cell 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-6709

(P2001-6709A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) IntCl<sup>7</sup>

H 0 1 M 8/04

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04

キーワード (参考)

N 5 H 0 2 7  
J

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-178435

(22) 出願日 平成11年6月24日 (1999. 6. 24)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 吉本 保則

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 安尾 耕司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100100114

弁理士 西岡 伸泰

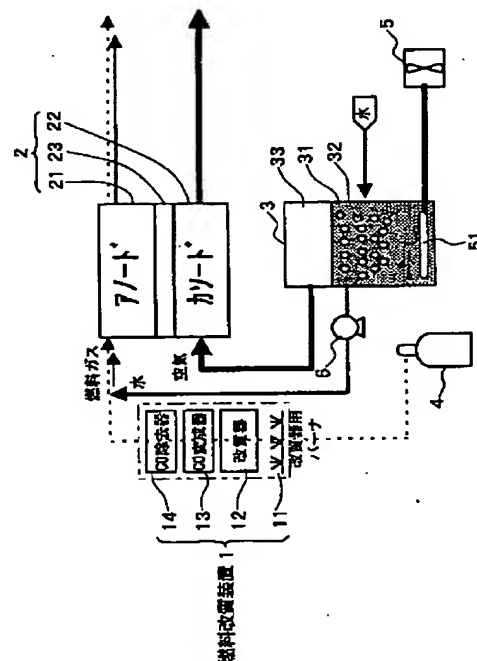
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 燃料改質装置1から得られる燃料ガスを燃料電池2のアノード21へ供給すると共に、酸化剤ガスを燃料電池2のカソード22へ供給して、発電を行なう燃料電池システムにおいて、簡易な構成によって燃料ガス中へ微量の酸素を混入させて、アノード21のCO被毒を防止する。

【解決手段】 本発明に係る燃料電池システムにおいては、電解質層23の加湿若しくは燃料電池2の冷却に供すべき水31が溜められた水タンク3の底部に、気泡発生器51を設置して、水31中へ酸素を溶存せしめる。そして、この水31と前記燃料ガスとを混合して、燃料電池2のアノード21へ供給し、溶存酸素を燃料電池2の熱で放出させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭化水素系の原燃料を水素リッチな燃料ガスに改質する燃料改質装置(1)と、電解質層(23)の両面にアノード(21)及びカソード(22)を接合してなる燃料電池(2)とを具え、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスを燃料電池(2)のアノード(21)へ供給すると共に、酸化剤ガスを燃料電池(2)のカソード(22)へ供給して、発電を行なう燃料電池システムにおいて、電解質層(23)の加湿若しくは燃料電池(2)の冷却に用いる液体に酸素を溶存せしめ、該液体と前記燃料ガスとを混合して、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給し、該液体に溶存する酸素によって、アノード(21)のCO被毒を防止することを特徴とする燃料電池システム。

【請求項2】 前記液体を溜めたタンク(3)を具え、該タンク(3)中に気泡発生器(51)を配備して、タンク(3)内の液体中へ酸素含有ガスの気泡を放出することによって、液体に酸素を溶存せしめる請求項1に記載の燃料電池システム。

【請求項3】 タンク(3)にはエアコンプレッサー(52)が接続されて、タンク内が加圧されている請求項2に記載の燃料電池システム。

【請求項4】 タンク(3)には、タンク(3)内の液体を冷却する冷却装置が装備されている請求項2又は請求項3に記載の燃料電池システム。

【請求項5】 冷却装置は、原燃料ポンプ(4)から供給される原燃料の気化熱若しくは断熱膨張による吸熱によってタンク(3)内の液体を冷却する熱交換器(41)である請求項4に記載の燃料電池システム。

【請求項6】 タンク(3)内の酸素含有ガスを燃料電池(2)のカソード(22)へ酸化剤ガスとして供給する配管系を具えている請求項2乃至請求項5の何れかに記載の燃料電池システム。

【請求項7】 酸素が溶存する液体を加熱して燃料電池(2)のアノード(21)へ供給するための加熱装置を具えている請求項1乃至請求項6の何れかに記載の燃料電池システム。

【請求項8】 加熱装置は、燃料改質装置(1)を構成する改質器用バーナ(11)を熱源として液体を加熱する熱交換器(15)である請求項7に記載の燃料電池システム。

【請求項9】 加熱装置は、燃料電池(2)のカソード(22)から排出される未反応酸化剤ガスを熱源として液体を加熱する熱交換器(7)である請求項7に記載の燃料電池システム。

【請求項10】 炭化水素系の原燃料を水素リッチな燃料ガスに改質する燃料改質装置(1)と、電解質層(23)の両面にアノード(21)及びカソード(22)からなる一対の電極を接合すると共に電極冷却用のクーリングプレート(24)を設けた燃料電池(2)とを具え、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスを燃料電池(2)のアノード(21)へ供給すると共に、酸化剤ガスを燃料電池(2)のカソード(22)へ供給して、発電を行なう燃料電池システムにおいて、電解質層(23)の加湿若しくは燃料電池(2)の冷却に用いる液体に酸素を溶存せしめ、該液体と前記燃料ガスとを混合して、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給すると共に、気水分離器(8)へ供給し、気水分離器(8)から得られる気体は燃料電池(2)のアノード(21)へ供給すると共に、気水分離器(8)から得られる液体は燃料電池(2)のクーリングプレート(24)へ供給し、前記気体に含まれる酸素ガスによってアノード(21)のCO被毒を防止することを特徴とする燃料電池システム。

【請求項11】 酸素を溶存せしめた液体を加熱装置によって加熱した後、前記燃料ガスと混合して、気水分離器(8)へ供給する請求項10に記載の燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭化水素系の原燃料を燃料改質装置に供給して、水素リッチな燃料ガスに改質し、改質された燃料ガスを燃料電池に供給して発電を行なう燃料電池システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、エネルギー変換効率が高く、然も発電反応によって有害物質を発生しない燃料電池が注目されており、かかる燃料電池の1つとして、100℃以下の低い温度で作動する固体高分子電解質型燃料電池が知られている。

【0003】図8は燃料電池(2)の発電原理を説明するものであって、アノード(21)とカソード(22)の間に電解質層(23)が介在し、アノード(21)の外側には水素室(24)、カソード(22)の外側には空気室(25)が形成されている。アノード(21)には燃料として水素が供給されると共に、カソード(22)には酸化剤として空気(酸素)が供給される。アノード(21)では、水素ガスから水素イオンと電子が生成され、水素イオンは電解質層(23)を通してカソード(22)へ向かい、電子は外部回路(26)に流れる。カソード(22)では、外部回路(26)から流入した電子と、空気中の酸素と、電解質層(23)から供給される水素イオンとが反応して、水を生じる。この様に、電池全体として、水素と酸素から水が生成されると共に、起電力が発生するのである。

【0004】実際の燃料電池システムにおいては、燃料として、一般にメタノール等の炭化水素系燃料が用いられ、燃料改質器によって炭化水素系燃料を水蒸気改質することによって、水素リッチな改質ガスを得て、この改質ガスを燃料電池に供給することが行なわれている。

【0005】図6は、従来の燃料電池システムの構成例を表わしており、炭化水素系の原燃料を水素リッチな燃料ガスに改質する燃料改質装置(1)と、固体高分子電解質層(23)の両面にアノード(21)及びカソード(22)を接合してなる燃料電池(2)と、燃料改質装置(1)に原燃料を供給する原燃料ポンプ(4)と、燃料電池(2)のアノード

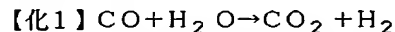
(21)へ加湿水を供給する水タンク(3)とが配備されている。この加湿水は、燃料電池(2)の冷却にも利用される。

【0006】燃料改質装置(1)から得られる水素リッチな燃料ガスは燃料電池(2)のアノード(21)へ供給される。又、水タンク(3)内の水(31)が給水ポンプ(60)によって燃料電池(2)のアノード(21)へ送り込まれる。一方、燃料電池(2)のカソード(22)には、酸化剤ガスとして、空気が送風ファン(50)によって送り込まれる。

【0007】ところで、燃料改質装置(1)における水蒸気改質反応は、改質器(12)の触媒層をバーナ(11)によって高温に加熱しながら行なわれるが、このとき水素と共に一酸化炭素(以下COと記す)も生成され、特に低温で動作する燃料電池においては、生成されたCOによりアノード触媒が被毒されて、電池性能が低下する問題が生じる。

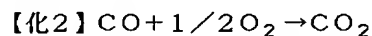
【0008】そこで、図6に示す如く改質器(12)の後段にCO変成器(13)を設け、下記化1で表わされる様にCOを水蒸気により変成することによって、CO濃度を低減せしめる処理が行なわれている。

【0009】



【0010】又、CO変成器(13)によっては、CO濃度を1%程度まで低減出来るに過ぎないため、図6に示す如く、更にCO変成器(13)の後段にCO除去器(14)を設け、下記化2式で表わされる様に、COを空気で酸化させることによって、CO濃度を低減する処理が施されている。

【0011】



【0012】しかし、効率よくCO除去を行なったとしても、燃料改質装置(1)から得られる改質ガス中には、10ppm程度のCOが残存することは避けられない。従って、燃料改質装置(1)を具えた燃料電池システムにおいては、微量のCOによるアノード触媒の被毒を防止することが重大な課題となっている。

【0013】そこで、燃料電池(2)に供給される燃料ガス中に酸素を混合して、COを酸化させることによって、アノード触媒の被毒を防止する方法が提案されている(米国特許第4,910,099号)。該方法によれば、燃料ガス中のCO濃度100~500ppmに対し、濃度2~6%の酸素の供給を行なうことによって、アノード触媒のCO被毒を防止することが出来るとされている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の如く燃料ガス中に極く微量の酸素を混入させるためには、酸素ガスを高精度に計量するための流量計や、計量された微量の酸素ガスを燃料ガスに混入させるための装置などが必要となり、構成が複雑となる問題があった。

本発明の目的は、上記問題点に鑑みて、燃料ガス中への微量の酸素を混入させることが出来る、簡易な構成の燃料電池システムを提供することである。

【0015】

【課題を解決する為の手段】本発明に係る燃料電池システムは、炭化水素系の原燃料を水素リッチな燃料ガスに改質する燃料改質装置(1)と、電解質層(23)の両面にアノード(21)及びカソード(22)を接合してなる燃料電池(2)とを具えており、電解質層(23)の加湿若しくは燃料電池(2)の冷却に用いる液体に酸素を溶存せしめ、該液体と前記燃料ガスとを混合して、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給するものである。

【0016】上記本発明の燃料電池システムにおいて、酸素が溶存した液体と燃料ガスとが混合されて、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給されると、液体は燃料電池(2)の熱によって温度が上昇し、この結果、溶存している酸素がガスとなって放出されることになる。この酸素ガスは燃料ガスに混入し、燃料ガス中に残存しているCOを酸化させて、アノード(21)のCO被毒を防止する。

【0017】ここで、液体に溶存させるべき酸素の量は微量であるが、例えば、前記液体を溜めたタンク(3)中に気泡発生器(51)を配備して、タンク(3)内の液体中へ酸素含有ガスの気泡を放出することによって、液体中に微量の酸素を溶存せしめることが可能である。

【0018】タンク(3)にエアコンプレッサー(52)を接続して、タンク内を適当な圧力に加圧すれば、タンク内の液体中に必要な量の酸素を溶解させることが出来る。又、タンク(3)に冷却装置を装備して、タンク(3)内の液体を冷却することによって、充分な量の酸素を溶解させることが出来る。ここでタンク内の液体の温度を管理すれば、溶存酸素量の制御が可能である。

【0019】冷却装置としては、原燃料ポンベ(4)から供給される原燃料の気化熱によってタンク(3)内の液体を冷却する熱交換器(41)を採用することが出来る。該構成によれば、原燃料ポンベ(4)から燃料改質装置(1)へ原燃料を供給する際に発生する原燃料の気化熱若しくは断熱膨張に伴う吸熱を利用して、タンク(3)内の液体を冷却するので、特別な冷却装置を追加装備する必要はなく、システムが簡易となる。

【0020】タンク(3)内の酸素含有ガスを燃料電池(2)のカソード(22)へ酸化剤ガスとして供給する配管系を具える構成を採用すれば、該酸素含有ガスはタンク内の液体によって水分を含んでいるので、燃料電池(2)をカソード(22)側から加湿することが出来る。

【0021】酸素が溶存する液体を加熱して燃料電池(2)のアノード(21)へ供給するための加熱装置を具えた構成においては、酸素の溶存した液体が加熱装置を通過することにより加熱されて、液体から酸素ガスが放出され、該酸素ガスが、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスと共に燃料電池(2)のアノード(21)へ供給される。

【0022】上記加熱装置としては、燃料改質装置(1)を構成する改質器用バーナ(11)を熱源として液体を加熱する熱交換器(15)や、燃料電池(2)のカソード(22)から排出される未反応酸化剤ガスを熱源として液体を加熱する熱交換器(7)を採用することが出来る。該構成によれば、液体の加熱のために新たな熱源は不要であるので、構成が簡易となる。

【0023】又、本発明に係る燃料電池システムは、炭化水素系の原燃料を水素リッチな燃料ガスに改質する燃料改質装置(1)と、電解質層(23)の両面にアノード(21)及びカソード(22)からなる一対の電極を接合すると共に電極冷却用のクーリングプレート(24)を設けた燃料電池(2)とを具え、電解質層(23)の加湿若しくは燃料電池(2)の冷却に用いる液体に酸素を溶存せしめ、該液体と前記燃料ガスとを混合して、気水分離器(8)へ供給し、気水分離器(8)から得られる気体は燃料電池(2)のアノード(21)へ供給すると共に、気水分離器(8)から得られる液体は燃料電池(2)のクーリングプレート(24)へ供給するものである。

【0024】上記本発明の燃料電池システムにおいては、酸素の溶存した液体が、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスと混合されることによって、該燃料ガスにより加熱されて、液体から酸素ガスが放出され、該酸素ガスが液体及び燃料ガスと共に気水分離器(8)へ供給される。これによって、気水分離器(8)からは、酸素を放出した液体と、酸素ガスと燃料ガスを含む気体とが得られる。そして、気水分離器(8)から得られる液体が燃料電池(2)のクーリングプレート(24)へ供給されることによって、クーリングプレート(24)が冷却され、該クーリングプレート(24)によって、電池本体の冷却が行なわれる。又、気水分離器(8)から得られる燃料ガスに含まれるCOが酸素ガスによって酸化され、アノード(21)のCO被毒が防止される。尚、酸素を溶存せしめた液体を加熱装置によって加熱した後、前記燃料ガスと混合して、気水分離器(8)へ供給する構成を採用することも可能である。この場合、酸素の溶存した液体が加熱装置を通過することにより加熱されて、液体から酸素ガスが放出され、該酸素ガスが、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスと共に気水分離器(8)へ供給される。

【0025】

【発明の効果】上述の如く、本発明に係る燃料電池システムにおいては、電解質層(23)の加湿若しくは燃料電池(2)の冷却に用いる液体に酸素を溶存せしめることによって、微量の酸素を燃料ガスに混入させると共に、酸素が溶存した液体を加熱することによって、該液体から酸素を放出させて燃料ガスに混入させる構成を採用しているので、簡易な構成でアノードのCO被毒を防止することが出来る。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、固体高分子電解

質型燃料電池を具えた燃料電池システムに実施した5つの例につき、図1～図5に沿って具体的に説明する。

【0027】[実施例1]本実施例の燃料電池システムは、図1に示す如く、天然ガス、都市ガス、ナフサ、メタノール等の原燃料を水素リッチな燃料ガスに改質する燃料改質装置(1)と、固体高分子電解質層(23)の両面にアノード(21)及びカソード(22)を接合してなる固体高分子電解質型燃料電池(2)と、燃料改質装置(1)に原燃料を供給する原燃料ポンプ(4)と、燃料電池(2)のアノード(21)へ加湿及び冷却のための液体の水を供給すべき水タンク(3)とを具えている。

【0028】燃料改質装置(1)は、改質器用バーナ(11)、改質器(12)、CO変成器(13)、及びCO除去器(14)から構成され、燃料改質装置(1)から得られる水素リッチな燃料ガスが、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給される。

【0029】水タンク(3)の底部には気泡発生器(51)が設置され、該気泡発生器(51)には送風ファン(5)が接続されており、送風ファン(5)によって気泡発生器(51)へ空気を送り込むことによって、気泡発生器(51)から気泡を発生させることが可能となっている。

【0030】水タンク(3)内の水(31)は給水ポンプ(6)によって燃料電池(2)のアノード(21)へ送り込まれる。又、水タンク(3)内の空気(33)は、酸化剤ガスとして、燃料電池(2)のカソード(22)へ供給される。

【0031】上記燃料電池システムにおいては、気泡発生器(51)から気泡(32)を発生させることによって、タンク(3)内の水(31)に酸素を溶存せしめ、この酸素が溶存した水と、燃料改質装置(1)から得られる水素リッチな燃料ガスとが混合されて、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給される。又、水タンク(3)内の水分を含んだ空気が燃料電池(2)のカソード(22)へ供給される。

【0032】燃料電池(2)のアノード(21)に供給された水は、燃料ガスの熱と電池の反応熱を受けて、温度が80℃程度に上昇し、これに伴って溶存酸素を放出する。この様にして、燃料電池(2)のアノード(21)には、微量の酸素ガスが発生する。一方、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスには、10ppm程度のCOが含まれているが、燃料電池(2)のアノード(21)にて、燃料ガス中のCOが前記酸素ガスによって酸化され、アノード(21)のCO被毒が防止される。

【0033】例えば、水タンク(3)の水(31)の温度が20℃であって、該水(31)が4.2リットル/分の流量で燃料電池(2)のアノード(21)へ供給される場合、該水(31)に溶存する酸素の量は26.9ミリリットル/分となる。この水(31)がアノード(21)へ供給されて80℃に温度上昇した場合、該水(31)に溶存し得る酸素の量は8.4ミリリットル/分となるため、その差の18.5ミリリットル/分の酸素ガスがアノード(21)にて放出されることになる。又、燃料電池(2)は、反応面積が1000c

m<sup>2</sup>、セル数が60、電流密度が300mA/cm<sup>2</sup>であって、燃料ガスの組成がH<sub>2</sub>(80%) / CO<sub>2</sub>(20%)で、10ppmのCOを含んでいる場合、COの酸化に必要な酸素ガスの量は約17ミリリットル/分である。従って、水タンク(3)から供給される水に溶存している酸素によって、燃料改質装置(1)から供給される燃料ガスに含まれる全COを酸化させることが出来るのである。

【0034】燃料電池(2)においては、アノード(21)に燃料ガスが供給されると共に、カソード(22)に空気が供給されることによって、発電反応が行なわれる。ここで、アノード(21)に供給される水によってアノード(21)側から加湿が行なわれると共に、カソード(22)に供給される水分を含んだ空気によってカソード(22)側からも加湿が行なわれる。

【0035】[実施例2]本実施例の燃料電池システムは、図2に示す如く上記実施例1と基本的に同一構成であるが、以下の点で構成が異なっている。即ち、燃料改質装置(1)に、改質器用バーナ(11)によって加熱される熱交換器(15)を設置し、該熱交換器(15)を、給水ポンプ(6)の出口から燃料電池(2)のアノード(21)へ至る給水配管の途中に接続している。又、水タンク(3)内に熱交換器(41)を設置し、該熱交換器(41)を、原燃料ポンプ(4)から燃料改質装置(1)へ至る燃料配管の途中に接続している。

【0036】これによって、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給される水が、燃料改質装置(1)の熱交換器(15)を通過する過程で加熱され、溶存酸素の一部又は全部が放出される。放出された酸素ガスと水は、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスと混合されて、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給される。アノード(21)では、電池の熱を受けて、残りの溶存酸素が放出される。この結果、燃料電池(2)のアノード(21)では、燃料改質装置(1)からの燃料ガスに含まれるCOが、酸素ガスによって酸化され、アノード(21)のCO被毒が防止される。

【0037】実施例2の燃料電池システムによれば、燃料電池(2)のアノード(21)の入口にて、既に水の温度が高まっており、溶存酸素の一部若しくは全部が放出されているので、温度の低いアノード入口付近においても、酸素ガスを燃料ガスに混入させることが出来、アノード(21)のCO被毒を効果的に防止することが出来る。又、原燃料ポンプ(4)に充填されている液化ガス若しくは圧縮ガスを放出させて、燃料改質装置(1)へ供給する過程で、気化熱、若しくは断熱膨張による吸熱によって、水タンク(3)の水(31)を冷却することが出来、これによって、必要量の酸素を水(31)に溶存させることが出来る。

【0038】[実施例3]本実施例の燃料電池システムは、図3に示す如く、上記実施例2と基本的に同一構成を有しているが、以下の点で構成が異なる。即ち、燃料電池(2)には、クーリングプレート(24)が取り付けられ

ており、該クーリングプレート(24)に形成された流路に冷却水を流すことによって、電池本体を冷却することが可能である。又、燃料改質装置(1)の熱交換器(15)から供給される水及び酸素ガスと、燃料改質装置(1)から得られる燃料ガスとが混合されて、気水分離器(8)へ供給され、気水分離器(8)から得られる酸素ガス及び燃料ガスが燃料電池(2)のアノード(21)へ供給されると共に、気水分離器(8)から得られる水が燃料電池(2)のクーリングプレート(24)へ供給される。

【0039】上記実施例3によれば、クーリングプレート(24)を具えた燃料電池(2)に対しても、本発明を実施することが可能であり、これによって、該燃料電池(2)のアノード(21)のCO被毒を防止することが出来る。

【0040】[実施例4]本実施例の燃料電池システムは、図4に示す如く、前記実施例2と基本的に同一構成であるが、以下の点で構成が異なっている。即ち、燃料電池(2)のカソード(22)から排出される未反応空気を熱源とする熱交換器(7)を設置し、該熱交換器(7)によって、酸素が溶存した水を加熱するのである。

【0041】該構成によれば、実施例2と同様に、温度の低いアノード入口付近においても、酸素ガスを燃料ガスに混入させることが出来、アノード(21)のCO被毒を効果的に防止することが出来ると共に、燃料電池(2)の廃熱の利用によって、熱効率を改善することが可能である。

【0042】[実施例5]本実施例の燃料電池システムは、図5に示す如く、実施例1と基本的に同一構成であるが、以下の点で構成が異なっている。即ち、水タンク(3)を気密構造とすると共に、水タンク(3)の底部に設置した気泡発生器(53)には、エアコンプレッサー(52)を接続している。又、水タンク(3)から燃料電池(2)のカソード(22)へ至る空気配管中に、圧力調整弁(9)を介在させている。

【0043】該構成によれば、圧力調整弁(9)によって水タンク(3)内の圧力を調整して、水タンク(3)内の水(31)に溶存する酸素の量を制御することが出来、これによって、アノード(21)のCO被毒の防止に必要な量の酸素を燃料電池(2)のアノード(21)へ供給することが可能である。

【0044】尚、上記実施例1～5の構成においては、水タンク(3)中の水(31)に酸素を溶解させているが、寒冷地対策等として、融点の低いメタノールやエタノールの水溶液に酸素を溶解させて、燃料電池(2)のアノード(21)へ供給する構成を採用することも可能である。又、上記実施例1～5の構成においては、固体高分子電解質型燃料電池について説明したが、低温で作動し、且つCOによるアノード触媒の被毒が生じる燃料電池であれば、本発明を適用することが出来る。

【0045】上記本発明の燃料電池システムの効果を確認するべく、図1に示す実施例システムと、図6に示す

比較例システムを構成して、発電実験を行なった。尚、実施例システム及び比較例システムには、以下の仕様の燃料電池(2)を採用した。

電極面積：100cm<sup>2</sup>

固体高分子電解質層：パーフルオロカーボンスルホン酸膜

アノード：Pt-Ruを担持したカーボン

カソード：Ptを担持したカーボン

積層数：30セル

【0046】又、原燃料としてはプロパンを用いた。燃料ガスの組成は次の通りである。

H<sub>2</sub> : 71.1%

N<sub>2</sub> : 4.1%

CH<sub>4</sub> : 2.1%

CO<sub>2</sub> : 22.2%

CO : 10ppm

【0047】発電実験は、以下の条件で行なった。

電流密度：0.5A/cm<sup>2</sup>

燃料ガス利用率：70%

酸化剤ガス：空気

酸化剤ガス利用率：20%

【0048】図7は、発電実験の結果を表わしている。この結果から明らかなように、実施例システムにおいては、運転時間が5時間至っても平均セル電圧は殆ど低下していないのに対し、比較例システムでは、運転時間の経過に伴って平均セル電圧が徐々に低下している。これは、実施例システムでは、アノードのCO被毒が防止されているのに対し、比較例システムでは、アノードにCO被毒が発生したためと考えられる。

【0049】尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、実施例1～実施例5を任意に組み合わせることによって、種々の燃料電池システム

を構成することが出来る。又、実施例3では、水タンク(3)からの水を熱交換器(15)によって加熱した後、燃料改質装置(1)からの燃料ガスと混合しているが、熱交換器(15)を省略して、水タンク(3)からの水をそのまま、燃料改質装置(1)からの燃料ガスと混合して、気水分離器(8)へ供給する構成を採用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池システムの実施例1の構成を表わす系統図である。

【図2】本発明に係る燃料電池システムの実施例2の構成を表わす系統図である。

【図3】本発明に係る燃料電池システムの実施例3の構成を表わす系統図である。

【図4】本発明に係る燃料電池システムの実施例4の構成を表わす系統図である。

【図5】本発明に係る燃料電池システムの実施例5の構成を表わす系統図である。

【図6】従来の燃料電池システムの構成を表わす系統図である。

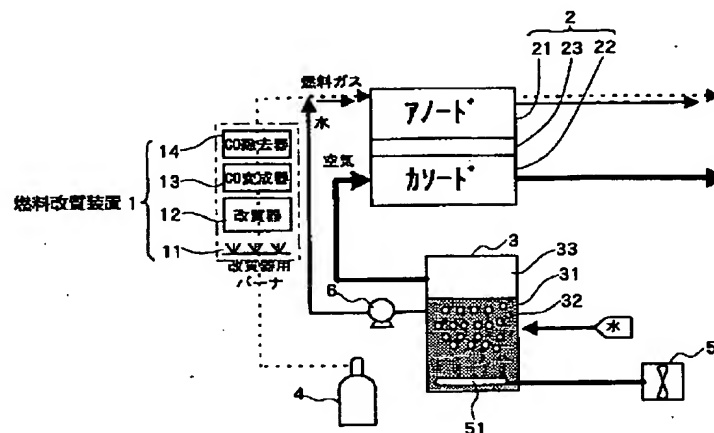
【図7】実施例のシステムと比較例のシステムについて行なった発電実験の結果を表わすグラフである。

【図8】燃料電池の発電原理を説明する図である。

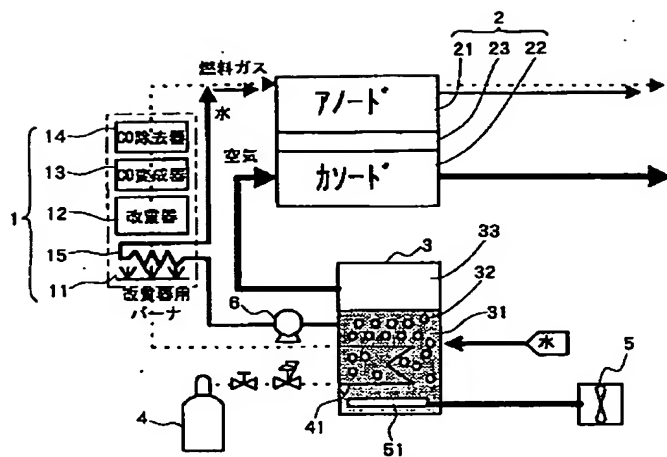
【符号の説明】

- (1) 燃料改質装置
- (2) 燃料電池
- (3) 水タンク
- (31) 水
- (32) 気泡
- (4) 原燃料ボンベ
- (5) 送風ファン
- (51) 気泡発生器
- (6) 給水ポンプ

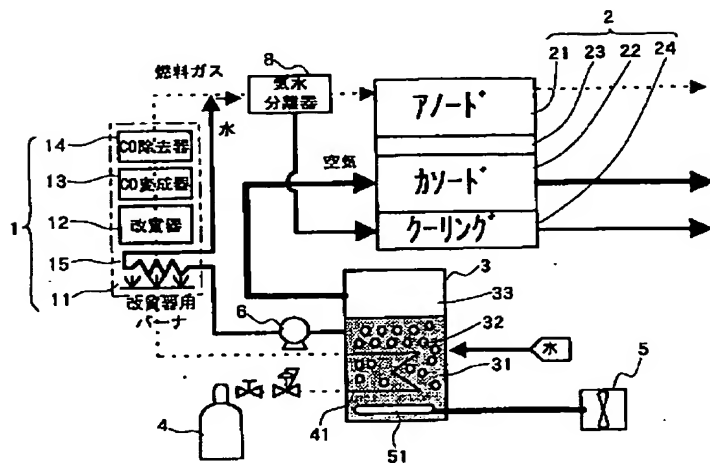
【図1】



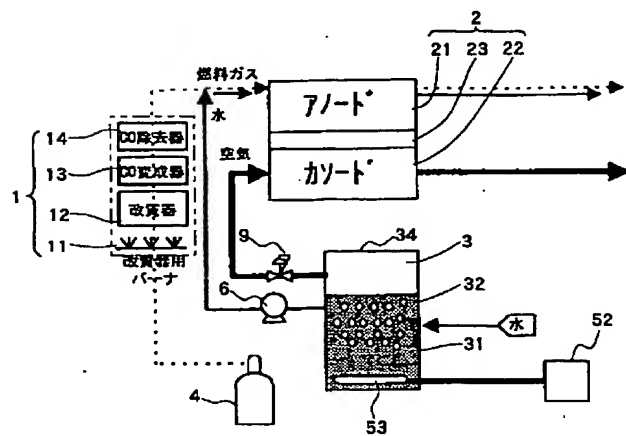
【図2】



【図3】

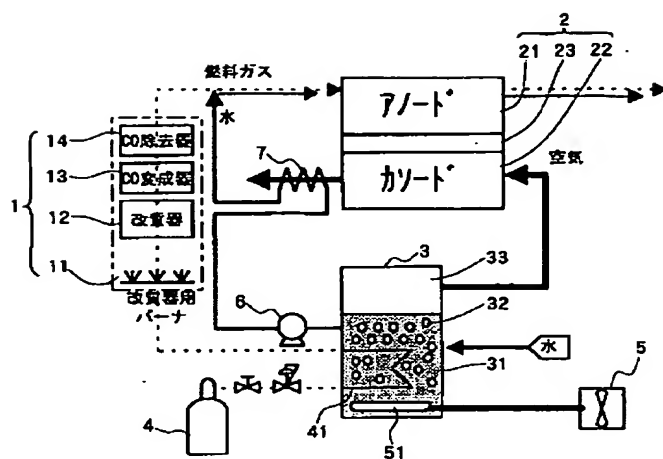


【図5】

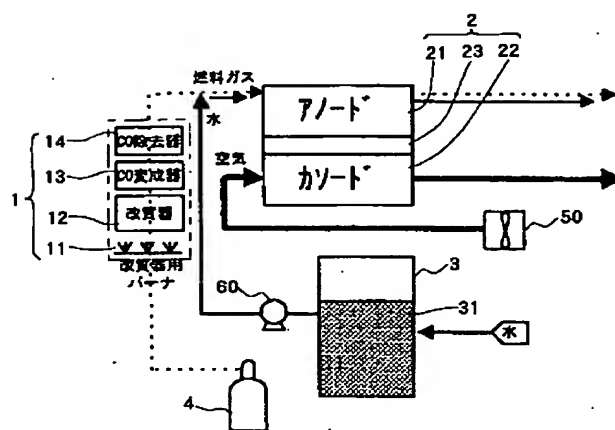




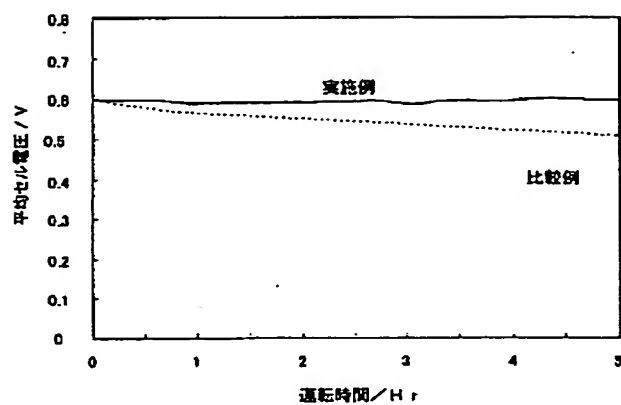
【図4】



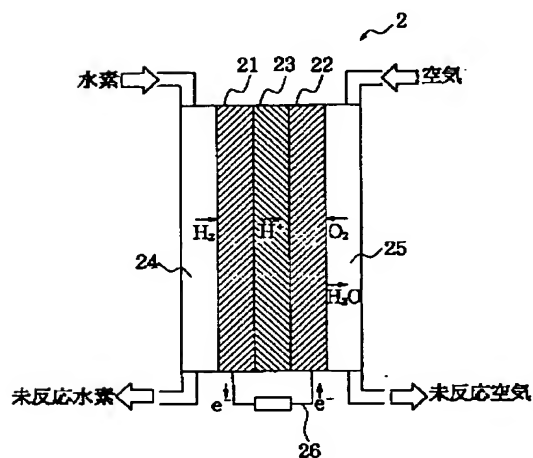
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 泰夫  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5H027 AA06 BA01 BA16 BA17 CC06